

математической модели HYSYS-IZOMER//Нефтепереработка и нефтехимия. – 2012. – №12. – С. 9–12.

2. Смоликов М.Д., Шкуренко В.А., Яблокова С.С. Изамеризация н-гептана на катализаторах Pt/MOR/Al₂O₃//Катализ в нефтеперерабатывающей промышленности. – 2014. – №2. – С. 51–58.

3. Шакун А.Н., Федорова М.Л. Эффективность различных типов катализаторов и технологий изамеризации легких бензиновых фракций//Катализ в промышленности. – 2014. – №5. – С. 29–37.

УДК 678.4(043.3)

Студ. А.М. Гавлик

Науч. рук. доц. Ж.С. Шашок

(кафедра полимерных композиционных материалов, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С ВЫСОКОДИСПЕРСНЫМИ ДОБАВКАМИ

Эластомерные композиции являются одними из важнейших конструкционных материалов, которые находят широкое применение в различных отраслях народного хозяйства. Это обуславливается, прежде всего, их уникальной способностью значительно деформироваться при сравнительно небольших напряжениях; изменять форму при механическом нагружении, практически сохраняя постоянный объем; восстанавливать исходную форму после удаления нагрузки; поглощать в процессе деформирования и рассеивать при последующем восстановлении механическую энергию.

Для увеличения работоспособности резиновых изделий на основе эластомерных композиций наряду с совершенствованием конструкций и технологии их изготовления большое значение имеет повышение качества резин, которое может достигаться физической и химической модификацией за счет применения новых типов каучуков, наполнителей, вулканизирующих систем, противостарителей, а также нанесением покрытий на поверхность резинотехнических изделий.

Одним из перспективных направлений модификации свойств изделий, изготавливаемых на основе эластомерных материалов, является использование высокодисперсных углеродных материалов, которые позволяют повысить технологические характеристики резиновых смесей или придать специальные свойства резинам [1, 2].

В данной работе исследования проводились с использованием высокодисперсного углеродного материала монофракции «Р» в

дозировках 0,1 и 0,2 масс. ч. В качестве эластомерной матрицы использовались резиновые смеси на основе комбинации каучуков общего назначения НК+СКДН с минеральным наполнителем и на основе каучука специального назначения БНКС-18АН. Рецептуры резиновых смесей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры резиновых смесей на основе НК и БНКС-18АН

| Наименование ингредиентов | Содержание ингредиентов, масс. ч. на 100 масс. ч. каучука | |
|---------------------------|---|-----------|
| | НК+СКДН | БНКС-18АН |
| НК | 80,00 | - |
| СКДН | 20,00 | - |
| БНКС-18АН | - | 100,00 |
| Сера | 6,00 | - |
| Дитиоморфолин | - | 2,00 |
| Тиурам Д | - | 2,00 |
| Сульфенамид Ц | 1,50 | 2,00 |
| Минеральный наполнитель | 57,00 | - |
| Технический углерод N550 | - | 40,00 |
| Технический углерод N772 | - | 90,00 |
| Прочие ингредиенты | 36,10 | 40,50 |

Важнейшими характеристиками технологических свойств полимерных материалов и резиновых смесей являются реологические свойства. Для оценки поведения эластомеров и резиновых смесей используют один из важнейших реологических показателей, являющийся соотношением пластической и высокоэластической составляющей в общей деформации. Под пластичностью материала понимают его способность сохранять форму после снятия деформирующей нагрузки. Эластические свойства обычно характеризуются обратимой деформацией материала. Сопротивление необратимому изменению образца обусловлено вязкостью полимера и резиновых смесей [3].

В таблице 2 представлены результаты исследования вязкости по Муни наполненных эластомерных композиций, содержащих исследуемую высокодисперсную углеродную добавку.

Исследования вязкости по Муни резиновых смесей на основе каучука специального назначения БНКС-18АН показали, что введение высокодисперсного углеродного материала типа монофракции «Р» практически не оказывает влияния на вязкость по Муни резиновых смесей (изменение показателя составляет около 1%.) В смесях на основе комбинации каучуков общего назначения с минеральным наполнителем введение высокодисперсной углеродной добавки

монофракция «Р» приводит к повышению вязкости по Муни на 7,3–9,6%.

Таблица 2 – Вязкость по Муни исследуемых резиновых смесей

| Наименование добавки | Дозировка добавки (масс. ч.) | Mmax, усл. ед. Муни | ML, усл. ед. Муни |
|----------------------|------------------------------|---------------------|-------------------|
| БНКС-18АН | | | |
| Без добавки | – | 125,8 | 81,5 |
| Монофракция «Р» | 0,1 | 119,5 | 81,7 |
| | 0,2 | 119,7 | 80,7 |
| НК + СКДН | | | |
| Без добавки | – | 54,0 | 35,6 |
| Монофракция «Р» | 0,1 | 63,8 | 38,2 |
| | 0,2 | 54,6 | 39,0 |

В таблице 3 приведены результаты определения релаксации напряжения исследуемых резиновых смесей.

Таблица 3 – Показатели релаксации напряжений исследуемых резиновых смесей

| Наименование добавки | Дозировка добавки (масс. ч.) | tga' | K_p , % |
|----------------------|------------------------------|--------|-----------|
| БНКС-18АН | | | |
| Без добавки | – | -0,315 | 35,21 |
| Монофракция «Р» | 0,1 | -0,314 | 31,63 |
| | 0,2 | -0,316 | 32,58 |
| НК + СКДН | | | |
| Без добавки | – | -0,491 | 34,07 |
| Монофракция «Р» | 0,1 | -0,500 | 40,13 |
| | 0,2 | -0,500 | 38,57 |

Введение высокодисперсного углеродного материала оказывает незначительное влияние на протекание релаксационных процессов в объеме эластомерной композиции на основе каучука специального назначения БНКС-18АН. Коэффициент релаксации для композиции без добавки равен 35,21%, а для смесей с указанной добавкой 31,63 и 32,58% соответственно с увеличением дозировки.

Использование высокодисперсного углеродного материала в составе композиций на основе НК с минеральным наполнителем позволяет увеличить скорость релаксации напряжения в резиновых смесях. Композиции с данным материалом имеют значения коэффициента релаксации 46,26 и 44,57% с увеличением дозировки

соответственно; для композиции без добавки данный показатель равен 34,07%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мищенко, С.В. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение / С.В. Мищенко, А.Г. Ткачев. – М.: «Машиностроение», 2008. – 172 с.

2. Шашок, Ж.С. Применение углеродных наноматериалов в полимерных композициях / Ж.С. Шашок, Н.Р. Прокопчук. – Минск: БГТУ, 2014. – 232 с.

3. Корнев, А.Е. Технология эластомерных материалов: учеб. пособ. для вузов / А.Е. Корнев, А.М. Буканов, О.Н. Шевердяев. – М.: Истек, 2009. – 502 с.

УДК 678.7

Студ. Н.С. Пекарский

Науч. рук. ст. преп. К.В. Вишневский

(кафедра полимерных композиционных материалов, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ЭЛАСТОПЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С ПРОДУКТАМИ НА ОСНОВЕ АДДУКТОВ КАНИФОЛИ

Канифоль в настоящее время находит широкое применение, ее используют в различных отраслях промышленности. Но такие свойства канифоли, как низкая температура размягчения, высокое кислотное число, склонность к кристаллизации, хрупкость, способность легко окисляться кислородом воздуха, недостаточная влагоустойчивость и др., являются неприемлемыми для некоторых потребителей. Поэтому канифоль используется в виде ее производных, таких как амиды, эфиры, резинаты и др., которые в основном используются в качестве модифицирующих добавок.

Канифоль и ее разнообразные производные широко применяются в резиновых смесях главным образом как повысители клейкости. Применение модифицированной канифоли во многих отраслях промышленности улучшает качество выпускаемой продукции и повышает ее долговечность. Также модифицированная канифоль оказывает влияние на процесс переработки резиновых смесей, их вязкость и на процесс вулканизации.